

# L3BTのエミッタンス(増加)について (F6)

2001.10.15 T. Kato

最近、L3BTの入射部分の直線部に大きなエミッタンス増加(一方向のみ)があり、ラティスが原因であるとの報告(参考文献1)がされたので、エミッタンス増加の原因は他にもある事を示す。

## 1) 計算の方法

3次元の空間電荷効果を含むビーム輸送系計算用のコード(LEBT)を使って、L3BTの入り口から15m程度のmulti-particle計算を行う。使用したラティスは、原研のL3BTグループによりデザインされたもので、磁場勾配の値は、10%ほど変化させている箇所があり、更に入射部に25cmの直線部を加えている。ピーク電流150mAの入射ビームのtwiss parametersを変化させて、ビームライン上でのエミッタンスの変化を計算する。本ノートの目的より、細かなパラメータの数字は意味が無いので、ここでは計算結果だけを示す。

## 2) 計算結果

図1に、エミッタンス増加が小さくなるように入射ビームのtwiss parametersを選んだ時の100%エミッタンスの増加を示す。図2に、その時のビームサイズの変化を示す。図3に、図1の場合に比べて、ビーム幅(xのみ)を20%小さくして入射した時のエミッタンス増加を示す。図4に、その時のビームサイズの変化を示す。図5に、この時のrmsエミッタンスの変化を示す。

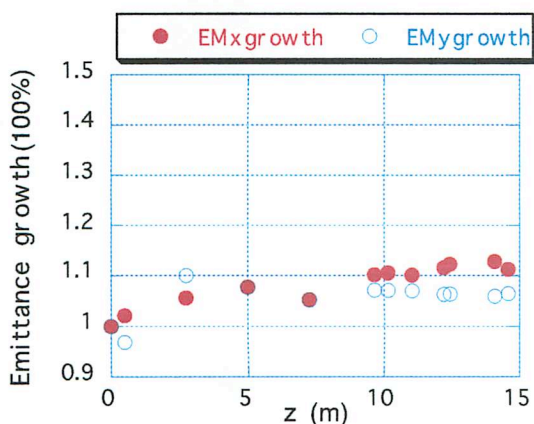


図1 100%エミッタンスの増加が小さいように、入射ビームのtwiss parametersを選んだ時の100%エミッタンスの増加の割合。

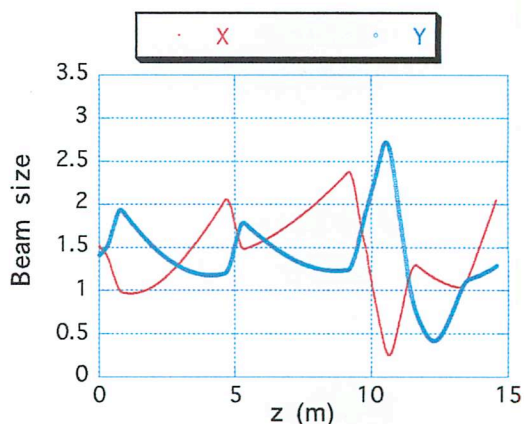


図2 図1の設定時のビームサイズの変化。

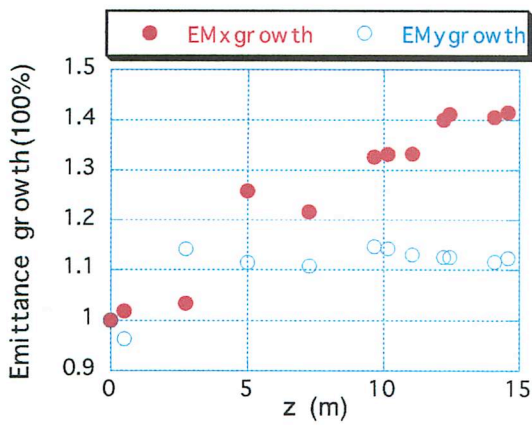


図3 図1の設定に比べて、x方向のビームサイズを20%小さくした時の100%エミッタンスの増加の割合。

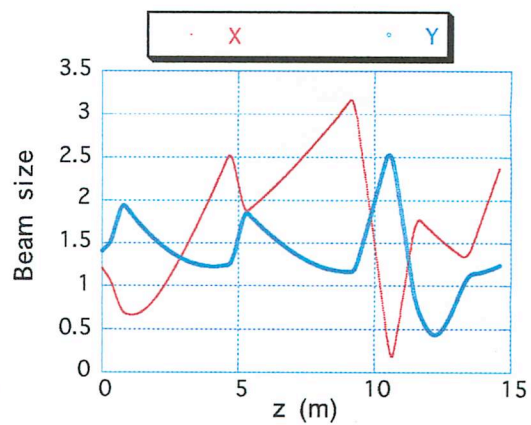


図4 図3の設定時のビームサイズの変化。

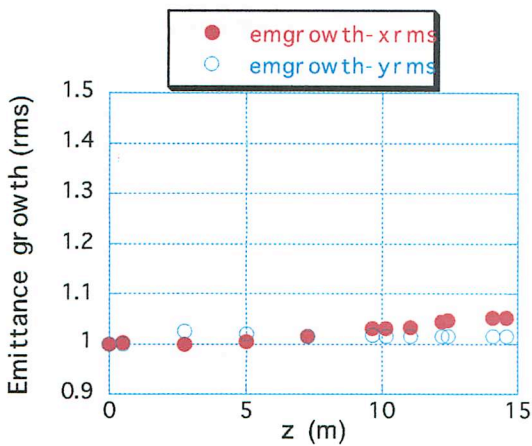


図5 図3の設定時のrmsエミッタンスの増加の割合。

### 3) 考察

図3と図4からわかるように、入射ビームにミスマッチがあると、エミッタンス増加がおり、ビームサイズも変化する。この場合、定義に従って横方向位相進みを計算すれば、xとyの位相進みに差が生じる事になる。普通のビームライン部分では、このような差が生じないようにデザインをするべきであり、そのようにビームのチューニングがなされるべきであろう。リニアックの加速途上では横方向のチューンを変える可能性があるため、こうしたチューンの変化に起因するミスマッチをどこでうまく吸収するかを考慮の上、L3BTの構成を考えるのが適当である。